

**PERANCANGAN GEDUNG HOTEL 4 LANTAI  
DI DAERAH SOLO BARU SUKOHARJO DENGAN SISTEM RANGKA  
PEMIKUL MOMEN BIASA**

**Tugas Akhir**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S – 1 Teknik Sipil



Diajukan oleh:  
**YUSUF ADHITYA NUGROHO**  
**NIM: D 100 120 089**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN GEDUNG HOTEL 4 LANTAI  
DI DAERAH SOLO BARU SUKOHARJO DENGAN SISTEM RANGKA  
PEMIKUL MOMEN BIASA**

**Tugas Akhir**

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran  
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji  
Pada tanggal 17 Desember 2016

oleh:

**YUSUF ADHITYA NUGROHO**  
**NIM: D 100 120 089**

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Ir. Ali Asroni, M.T.  
NIK: 484

Anggota I Dewan Penguji



Budi Setiawan, S.T, M.T.  
NIK: 783

Anggota II Dewan Penguji



Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T.  
NIP: 131683033

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil  
Surakarta, 17 Desember 2016

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D.  
NIK: 733

Ketua Prodi Teknik Sipil



Mochamad Solikin, S.T, M.T, Ph.D.  
NIK: 792

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yusuf Adhitya Nugroho  
NIM : D 100 120 089  
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil  
Judul : Perancangan Gedung Hotel 4 Lantai Di Daerah  
Solo Baru Sukoharjo Dengan Sistem Rangka  
Pemikul Momen Biasa

Menyatakan bahwa tugas akhir/skripsi yang saya buat dan serahkan ini merupakan karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan dari mana sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang dibuat.

Surakarta, 21 Januari 2017

Yang menyatakan,



(Yusuf Adhitya Nugroho)

## **PRAKATA**

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah puji dan syukur Penyusun panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga dapat terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“PERANCANGAN GEDUNG HOTEL 4 LANTAI DI DAERAH SOLO BARU SUKOHARJO DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN BIASA”**. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi sebagian persyaratan untuk mencapai derajat S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bersama dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terimakasih kepada:

- 1). Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T. Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2). Bapak Ir. Mochamad Solikin, M.T. Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3). Bapak Ir. Ali Asroni, M.T., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan yang sangat bermanfaat bagi Penulis.
- 4). Bapak Budi Setiawan, S.T, M.T., selaku Anggota Dewan Penguji yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan yang sangat bermanfaat bagi Penulis.
- 5). Bapak Ir Aliem Sudjarmiko, M.T., selaku Anggota Dewan Penguji yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan yang sangat bermanfaat bagi Penulis.
- 6). Bapak Ir. Ali Asroni, M.T., selaku Pembimbing Akademik.
- 7). Bapak dan ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.

- 8). Bapak, ibu dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan dorongan baik material maupun spiritual.
- 9). Teman – teman Teknik Sipil angkatan 2012 seperjuangan.
- 10). Semua pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Semoga segala bantuanyang telah diberikan kepada penyusun, senantiasa mendapatkan pahala dari Allah SWT. *Amin*

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala koreksi dan saran yang bersifat membangun Penyusun harapkan guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Besar harapan Penyusun semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi Penyusun dan pembaca.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Surakarta, Januari 2017

Penyusun

## MOTO

*Jangan pernah takut pada kegagalan atau kesalahan yang kita lakukan karena dari kegagalan dan kesalahan yang kita alami akan menjadikan kita sebagai manusia yang lebih baik.*

(Yusuf Adhitya Nugroho)

*Jangan pernah takut melangkah hadapi selesaikan apa yang ada didepan.*

(Yusuf Adhitya Nugroho)

*Belajarlah dari masa lalu, hiduplah untuk masa depan. Yang terpenting adalah tidak berhenti bertanya.*

(Albert Einstein)

*Bejalan lurus tidak harus memandang lurus, lihatlah sekelilingmu banyak keindahan yang didapat dari berjalan lurus.*

(Yusuf Adhitya Nugroho)

## **PERSEMBAHAN**

- Untuk keluargaku tercinta, Bapak, Alm. Ibu, Ibu, Kakak, Adik dan Keponakanku (Langit & Alvaro). Terimakasih atas segala doa dan bimbingannya serta kasih sayangnya kepada saya dan telah memberikan semangat saat mengerjakan Tugas Akhir ini hingga selesai.
- Bapak Ali Asroni, Bapak Budi Setiawan, Bapak Aliem Sudjarmiko, terimakasih atas bimbingannya dan arahannya selama ini.
- Bapak ibu dosen, terimakasih atas bimbingan dan arahannya selama ini.
- Teman-teman Teknik Sipil khususnya angkatan 2012 ; teman seperjuangan Tugas Akhir Dhevid Sulisty, Dani Sapto Aji, Pariyanto, Ika Noviyanti, Aljanatul, Sugiantoro, Fakhri, Mahfud, serta yang lainnya Bustanul Faizin, David Fahelis, Eni Susanti, Lodang, Michael Rendy, M. Nur Arifin, Nanda Nur, Sri Endah, Teguh Pujianto. Terimakasih atas bantuan dan menjadi teman yang baik selama menempuh studi.
- Yang terkasih Deviana Kurniawati, yang selalu memberi semangat dan dorongan untuk cepat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- Serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada saya.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
PRAKATA.....	iv
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xviii
ABSTRAKSI .....	xxii
<b>BAB I      PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Perencanaan.....	2
D. Manfaat Perencanaan.....	2
E. Batasan Masalah.....	2
F. Keaslian Tugas Akhir .....	3
<b>BAB II      TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
A. Sistem Rangka Pemikul Momen .....	4
B. Pembebanan Struktur.....	6
1. Kekuatan komponen struktur.....	6
2. Kekuatan perlu .....	6
3. Faktor reduksi kekuatan.....	6
C. Beban Gempa .....	7
<b>BAB II      LANDASAN TEORI .....</b>	<b>13</b>
A. Perencanaan Struktur Plat dan Tangga.....	13
1. Perencanaan plat .....	13
2. Perencanaan tangga beton bertulang .....	14



	B. Perencanaan Balok .....	15
	1. Perhitungan tulangan longitudinal .....	15
	2. Perhitungan tulangan geser .....	16
	C. Perencanaan Kolom .....	18
	1. Perhitungan tulangan longitudinal .....	18
	2. Perhitungan tulangan geser .....	20
	D. Perencanaan Fondasi .....	21
BAB IV	METODE PERENCANAAN .....	23
	A. Data Perencanaan .....	23
	B. Alat Bantu Perencanaan .....	23
	C. Tahapan Perencanaan .....	26
BAB V	PERENCANAAN PLAT, TANGGA DAN BALOK ANAK ....	28
	A. Perencanaan Plat .....	28
	1. Analisi beban .....	28
	2. Perhitungan momen plat atap .....	29
	3. Perhitungan tulangan plat atap .....	29
	3a). <i>Penulangan dan momen desain</i>	
	<i>tumpuan dan lapangan</i> .....	29
	3b). <i>Panjang penyaluran tulangan</i> .....	38
	B. Perencanaan Tangga .....	40
	1. Perhitungan anak tangga .....	40
	2. Analisis beban .....	41
	3. Momen tangga .....	42
	3a). <i>Penulangan bordes</i> .....	43
	3b). <i>Penulangan badan tangga</i> .....	48
	C. Perencanaan Balok Anak .....	54
	1. Analisis beban .....	54
	1a). <i>Beban mati</i> .....	54
	1b). <i>Beban hidup</i> .....	57
	2. Hitungan tulangan longitudinal .....	59
	3. Hitungan tulangan geser .....	61

BAB VI	PENENTUAN DIMENSI PORTAL.....	65
	A. Data Perencanaan .....	66
	B. Analisis Beban Mati .....	67
	1. Menetapkan material .....	68
	2. Menetapkan komponen struktur .....	68
	3. Perhitungan beban mati tambahan pada struktur .....	72
	C. Analisis Beban Hidup .....	73
	D. Analisis Beban Gempa .....	73
	1. Data-data perencanaan beban gempa.....	73
	2. Kontrol eksentrisitas gedung .....	74
	2a). Pusat kekakuan .....	74
	2b). Pusat massa bangunan .....	75
	2c). Kontrol momen puntir .....	77
	3. Perhitungan beban gempa.....	78
	3a). Berat total bangunan.....	78
	3b). Perhitungan beban .....	80
	E. Kombinasi Pembebanan .....	82
	F. Validasi Perhitungan Beban .....	82
	G. Kecukupan Dimensi Balok.....	132
	1. Torsi balok .....	132
	2. Kontrol kecukupan dimensi .....	133
	2a). Kontrol terhadap tulangan lentur .....	133
	2b). Kontrol terhadap torsi .....	134
	2c). Penetapan dimensi balok .....	134
	H. Kecukupan Dimensi Kolom .....	134
	1. Diagram desain kolom .....	134
	2. Kontrol kecukupan dimensi .....	138
	2a). Kontrol terhadap tulangan lentur .....	138
	2b). Penetapan dimensi kolom.....	142
BAB VII	PERENCANAAN PORTAL.....	143
	A. Analisis Beban Akhir .....	143

1. Beban mati .....	143
2. Beban hidup .....	144
3. Beban gempa .....	144
3a). Berat total bangunan.....	144
3b). Perhitungan beban .....	147
B. Kombinasi Pembebanan Akhir.....	148
C. Validasi Perhitungan Beban Akhir.....	197
D. Penulangan Balok.....	198
1. Tulangan longitudinal.....	198
1a). Hitungan tulangan.....	198
1b). Kontrol momen desain.....	200
1c). Pemutusan tulangan .....	202
2. Tulangan geser.....	203
3. Tulangan torsi .....	206
E. Penulangan kolom .....	210
1. Tulangan longitudinal.....	210
1a). Penentuan kolom panjang atau kolom pendek.....	210
1b). Penentuan faktor pembesaran momen $\delta_s$ .....	238
1c). Hitungan tulangan.....	239
2. Tulangan geser.....	302
<b>BAB VIII PERENCANAAN FONDASI DAN SLOOF .....</b>	<b>356</b>
A. Perencanaan Fondasi .....	356
1. Penentuan ukuran fondasi.....	356
2. Kontrol tegangan geser 1 arah .....	358
3. Kontrol tegangan geser 2 arah (geser pons) .....	359
4. Penulangan fondasi.....	360
5. Kontrol kuat dukung fondasi .....	362
B. Perencanaan Sloof.....	363
1. Hitungan gaya dalam .....	363
2. Hitungan tulangan longitudinal .....	370
3. Kontrol momen desain.....	372

4. Hitungan tulangan geser .....	374
BAB IX KESIMPULAN DAN SARAN.....	385
A. Kesimpulan.....	385
B. Saran .....	386
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Denah dan portal gedung. ....	12
Gambar III.1. Skema perhitungan tulangan plat. ....	14
Gambar III.2. Ukuran anak tangga (T dan I). ....	14
Gambar III.3. Skema perhitungan tulangan memanjang balok. ....	16
Gambar III.4. Lokasi gaya geser maksimum ( $V_{ud}$ ) untuk perencanaan...	16
Gambar III.5. Skema perhitungan tulangan geser (begel) balok. ....	17
Gambar III.6. Diagram desain kolom dan cara menentukan nilai $\rho_t$ . ....	18
Gambar III.7. Skema perhitungan tulangan memanjang kolom. ....	19
Gambar III.8. Skema perhitungan tulangan geser (begel) kolom. ....	21
Gambar III.9. Skema perhitungan fondasi telapak menerus. ....	22
Gambar IV.1. Denah bangunan. ....	24
Gambar IV.2. Bentuk portal. ....	25
Gambar IV.3. Skema perencanaan. ....	27
Gambar V.1. Denah plat atap. ....	28
Gambar V.2. Denah plat lantai. ....	28
Gambar V.3. Penulangan plat tipe A. ....	39
Gambar V.4. Selimut momen tipe A. ....	39
Gambar V.5. Ukuran anak tangga. ....	40
Gambar V.6. Rencana ukuran tangga. ....	41
Gambar V.7. Denah dan beban pada tangga. ....	42
Gambar V.8. BMD bordes dan tangga lantai 1. ....	43
Gambar V.9. Penulangan tangga dan bordes. ....	53
Gambar V.10. Gambar beban bekerja pada balok anak. ....	54
Gambar V.11. Beban segitiga dan persegi panjang beban mati. ....	55
Gambar V.12. Gambar SFD dan BMD balok akibat beban mati. ....	56
Gambar V.13. Beban segitiga dan persegi panjang beban hidup. ....	57
Gambar V.14. Gambar SFD dan BMD balok akibat beban hidup. ....	58

Gambar V.15.	Gambar SFD beban mati dan beban hidup .....	61
Gambar V.16.	Gambar penulangan balok anak .....	64
Gambar VI.1.	Denah portal pada program SAP2000.....	65
Gambar VI.2.	Portal 3D pada program SAP2000.....	66
Gambar VI.3.	Memasukan pembebanan beban mati ( <i>Dead Load</i> ).....	67
Gambar VI.4.	Spesifikasi material beton pada program SAP2000.....	68
Gambar VI.5.	Katalog dialog <i>Rectangular Section</i> (balok utama) .....	69
Gambar VI.6.	Katalog dialog <i>Reinforcement Data</i> (balok utama) .....	69
Gambar VI.7.	Katalog dialog <i>Rectangular Section</i> (kolom).....	70
Gambar VI.8.	Katalog dialog <i>Reinforcement Data</i> (kolom).....	71
Gambar VI.9.	Memasukan data penampang plat .....	71
Gambar VI.10.	Denah pusat massa lantai .....	76
Gambar VI.11.	Diagram desain kolom dengan mutu bahan $f'_c = 25 \text{ MPa}$ dan $f_y = 350 \text{ Mpa}$ .....	138
Gambar VI.12.	Tulangan longitudinal pada Kolom K1-6 .....	142
Gambar VII.1.	Selimut momen Balok BX1-4.....	204
Gambar VII.2.	Gaya geser Balok BX1-4 .....	205
Gambar VII.3.	Penulangan pada Balok BX1-4 .....	210
Gambar VII.4.	Tulangan longitudinal pada Kolom K1-6 .....	303
Gambar VIII.1.	Bentuk penampang dan potongan fondasi telapak menerus pada Portal 1.....	356
Gambar VIII.2.	Penulangan fondasi pada Portal 1 .....	362
Gambar VIII.3.	Beban pada <i>sloof</i> Portal 1.....	363
Gambar VIII.4.	Denah <i>sloof</i> .....	364
Gambar VIII.5.	Diagram bidang momen <i>sloof</i> Portal 1.....	370
Gambar VIII.6.	Diagram gaya geser <i>sloof</i> Portal 1 .....	370
Gambar VIII.7.	Gaya geser <i>Sloof</i> SLX1-1.....	374
Gambar VIII.8.	Penulangan pada <i>Sloof</i> SLX1-1 .....	377

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1. Faktor keutamaan bangunan $I_e$ untuk berbagai gedung dan non gedung.....	8
Tabel II.2. Koefisien batas atas untuk periode yang dihitung.....	10
Tabel II.3. Faktor reduksi beban hidup untuk beban gempa.....	11
Tabel V.1. Tulangan dan momen desain plat. ....	36
Tabel V.2. Momen perlu ( $M_u$ ) tangga lantai 1. ....	42
Tabel V.3. Tulangan dan momen desain tangga. ....	52
Tabel V.4. Hitungan tulangan balok anak. ....	62
Tabel V.5. Hitungan tulangan geser (begel) balok anak. ....	63
Tabel VI.1. Pusat massa lantai atap. ....	77
Tabel VI.2. Pusat massa lantai 2, 3, dan 4. ....	77
Tabel VI.3. Beban horisontal akibat gempa pada tiap lantai. ....	81
Tabel VI.4. Hasil hitungan momen perlu pada balok sejajar sumbu x...	83
Tabel VI.5. Hasil hitungan momen perlu pada balok sejajar sumbu y...	88
Tabel VI.6. Hasil hitungan momen perlu arah sumbu x pada kolom. ....	94
Tabel VI.7. Hasil hitungan momen perlu arah sumbu y pada kolom. ....	99
Tabel VI.8. Hasil hitungan gaya geser perlu pada balok sejajar sumbu x. ....	104
Tabel VI.9. Hasil hitungan gaya geser perlu pada balok sejajar sumbu y. ....	110
Tabel VI.10. Hasil hitungan gaya geser perlu pada kolom.....	116
Tabel VI.11. Hasil hitungan gaya aksial perlu arah sumbu x pada kolom. ....	121
Tabel VI.12. Hasil hitungan gaya aksial perlu arah sumbu y pada kolom. ....	126
Tabel VI.13. Nilai Q dan R dengan $\rho$ sebesar 1%, 2%, 3%, dan 4% untuk perencanaan kolom dengan $f'_c = 25$ MPa	

dan $f_y = 350$ Mpa .....	138
Tabel VII.1. Beban horisontal akibat gempa pada tiap lantai. ....	147
Tabel VII.2. Beban horisontal akibat gempa akhir pada tiap lantai. ....	148
Tabel VII.3. Hasil hitungan momen perlu pada balok sejajar sumbu x...	149
Tabel VII.4. Hasil hitungan momen perlu pada balok sejajar sumbu y...	154
Tabel VII.5. Hasil hitungan momen perlu arah sumbu x pada kolom. ....	160
Tabel VII.6. Hasil hitungan momen perlu arah sumbu y pada kolom. ....	165
Tabel VII.7. Hasil hitungan gaya geser perlu pada balok sejajar sumbu x. ....	170
Tabel VII.8. Hasil hitungan gaya geser perlu pada balok sejajar sumbu y. ....	176
Tabel VII.9. Hasil hitungan gaya geser perlu pada kolom. ....	182
Tabel VII.10. Hasil hitungan gaya aksial perlu arah sumbu x pada kolom. ....	187
Tabel VII.11. Hasil hitungan gaya aksial perlu arah sumbu y pada kolom. ....	192
Tabel VII.12. Hasil hitungan tulangan torsi balok sejajar sumbu x. ....	211
Tabel VII.13. Hasil hitungan tulangan torsi balok sejajar sumbu y. ....	212
Tabel VII.14. Hasil hitungan tulangan longitudinal balok sejajar sumbu x. ....	214
Tabel VII.15. Hasil hitungan tulangan longitudinal balok sejajar sumbu y. ....	220
Tabel VII.16. Hasil hitungan tulangan geser (begel) balok sejajar sumbu x. ....	226
Tabel VII.17. Hasil hitungan tulangan geser (begel) balok sejajar sumbu y. ....	231
Tabel VII.18. Penentuan jenis kolom. ....	238
Tabel VII.19. Faktor pembesar momen kolom $\delta_s$ , $U = 1,4.D$ sumbu x. ....	240
Tabel VII.20. Faktor pembesar momen kolom $\delta_s$ ,	



U = 1,2.D + 1,6.L sumbu x.....	247
Tabel VII.21. Faktor pembesar momen kolom $\delta_s$ , U = 1,2.D + L + E <sup>(+)</sup> sumbu x.....	254
Tabel VII.22. Faktor pembesar momen kolom $\delta_s$ , U = 0,9.E <sup>(+)</sup> sumbu x.....	261
Tabel VII.23. Faktor pembesar momen kolom $\delta_s$ , U = 1,4.D sumbu y. ....	269
Tabel VII.24. Faktor pembesar momen kolom $\delta_s$ , U = 1,2.D + 1,6.L sumbu y.....	276
Tabel VII.25. Faktor pembesar momen kolom $\delta_s$ , U = 1,2.D + L + E <sup>(+)</sup> sumbu y.....	282
Tabel VII.26. Faktor pembesar momen kolom $\delta_s$ , U = 0,9.E <sup>(+)</sup> sumbu y.....	289
Tabel VII.27. Hasil hitungan tulangan longitudinal pada kolom.....	304
Tabel VII.28. Hasil hitungan tulangan geser pada kolom.....	351
Tabel VIII.1. Penentuan ukuran fondasi.....	358
Tabel VIII.2. Penulangan fondasi.....	363
Tabel VIII.3. Momen dan gaya geser <i>sloof</i> sumbu x. ....	364
Tabel VIII.4. Momen dan gaya geser <i>sloof</i> sumbu y. ....	367
Tabel VIII.5. Hasil hitungan tulangan longitudinal <i>sloof</i> sejajar sumbu x. ....	378
Tabel VIII.6. Hasil hitungan tulangan longitudinal <i>sloof</i> sejajar sumbu y. ....	379
Tabel VIII.7. Hasil hitungan tulangan geser (begel) <i>sloof</i> sejajar sumbu x. ....	381
Tabel VIII.8. Hasil hitungan tulangan geser (begel) <i>sloof</i> sejajar sumbu y. ....	383

## DAFTAR NOTASI

$A_{cp}$	= luasan yang dibatasi oleh tepi luar penampang (termasuk rongga), $mm^2$ .
$A_0$	= luasan yang dibatasi oleh garis pusat ( <i>centerline</i> ) dinding pipa, $mm^2$ .
$A_{0h}$	= luasan yang dibatasi garis begel terluar, $mm^2$ .
$A_s$	= luas tulangan longitudinal tarik (pada balok), $mm^2$ . = luas tulangan pokok (pada plat), $mm^2$ .
$A'_s$	= luas tulangan longitudinal tekan (pada balok), $mm^2$ .
$A_{sb}$	= luas tulangan bagi (pada plat), $mm^2$ .
$A_{st}$	= $A_s + A'_s$ = luas total tulangan longitudinal (pada balok), $mm^2$ .
$A_{s,b}$	= luas tulangan tarik pada kondisi seimbang ( <i>balance</i> ), $mm^2$ .
$A_{s,maks}$	= batas maksimal luas tulangan tarik pada beton bertulang, $mm^2$ .
$A_{s,min}$	= batas minimal luas tulangan tarik pada beton bertulang, $mm^2$ .
$A_{s,u}$	= luas tulangan yang diperlukan, $mm^2$ .
$A_{v,u}$	= luas tulangan geser/begel yang diperlukan, $mm^2$ .
$a$	= tinggi blok tegangan tekan beton persegi ekuivalen, mm.
$a_b$	= tinggi blok tegangan tekan beton persegi ekuivalen kondisi <i>balance</i> , mm.
$b$	= lebar penampang balok, mm.
$C_d$	= faktor amplifikasi defleksi.
$C_u$	= koefisien batas atas periode getar struktur.
$C_c$	= gaya tekan beton, N.
$C_i$	= koefisien momen plat pada arah sumbu-i.
$C_{lx}$	= koefisien momen lapangan plat pada arah sumbu-x (bentang pendek).
$C_{ly}$	= koefisien momen lapangan plat pada arah sumbu-y (bentang panjang).
$C_{tx}$	= koefisien momen tumpuan plat pada arah sumbu-x (bentang pendek).
$C_{ty}$	= koefisien momen tumpuan plat pada arah sumbu-y (bentang panjang).
$D$	= beban mati ( <i>dead load</i> ), N, N/mm, atau Nmm. = lambang batang tulangan <i>deform</i> (tulangan ulir).
$d$	= jarak antara pusat berat tulangan tarik dan tepi serat beton tekan, mm.
$d_b$	= diameter batang tulangan, mm.
$d_d$	= jarak antara pusat berat tulangan tarik pada baris paling dalam dan tepi

- serat beton tekan, mm.
- $d'_d$  = jarak antara pusat berat tulangan tekan pada baris paling dalam dan tepi serat beton tekan, mm.
- $d_s$  = jarak antara pusat berat tulangan tarik dan tepi serat beton tarik, mm.
- $d_{s1}$  = jarak antara pusat berat tulangan tarik baris pertama dan tepi serat beton tarik, mm.
- $d_{s2}$  = jarak antara pusat berat tulangan tarik baris pertama dan baris kedua, mm.
- $d'_s$  = jarak antara pusat berat tulangan tekan dan tepi serat beton tekan, mm.
- $E$  = beban yang diakibatkan oleh gempa (*earthquake load*), N atau Nmm.
- $E_c$  = modulus elastisitas beton, MPa.
- $E_s$  = modulus elastisitas baja tulangan, MPa.
- $f_{ct}$  = kuat tarik beton, MPa.
- $f'_c$  = kuat tekan beton dan mutu beton yang disyaratkan pada beton umur 28 hari, MPa.
- $F_a$  = koefisien situs percepatan periode pendek.
- $F_v$  = koefisien situs percepatan periode 1 detik.
- $f_y$  = kuat leleh baja tulangan longitudinal, MPa.
- $f_{yt}$  = kuat leleh baja tulangan transversal, MPa.
- $h$  = tinggi penampang struktur, mm.
- $I$  = momen inersia, mm<sup>4</sup>.
- $K$  = faktor momen pikul, MPa.
- $K_{maks}$  = faktor momen pikul maksimal, MPa.
- $L$  = beban hidup (*life load*), N, N/mm, atau Nmm.
- $M_i$  = momen plat pada arah sumbu-I, Nmm.
- $M_n$  = momen nominal *aktual* struktur, Nmm.
- $M_{n,maks}$  = momen nominal *aktual* maksimal struktur, Nmm
- $M_{lx}$  = momen lapangan plat pada arah sumbu-x (bentang pendek), Nmm.
- $M_{ly}$  = momen lapangan plat pada arah sumbu-y (bentang panjang), Nmm.
- $M_{tx}$  = momen tumpuan plat pada arah sumbu-x (bentang pendek), Nmm.
- $M_{ty}$  = momen tumpuan plat pada arah sumbu-y (bentang panjang), Nmm.
- $M_U$  = momen perlu atau momen terfaktor, Nmm.
- $M_r$  = momen rencana struktur, Nmm.
- $m$  = jumlah tulangan maksimal per baris selebar balok.
- $N$  = standard penetration test.

$n$	= jumlah total batang tulangan pada hitungan balok.
	= jumlah kaki begel pada hitungan begel.
$P_{cp}$	= keliling yang dibatasi oleh tepi luar penampang (termasuk rongga), mm.
$P_h$	= keliling yang dibatasi garis begel terluar, mm.
$q_D$	= beban mati terbagi rata, N/mm.
$q_L$	= beban hidup terbagi rata, N/mm.
$q_u$	= beban terfaktor terbagi rata, N/mm.
$r$	= jari-jari inersia, mm.
$S_{DS}$	= parameter respons percepatan periode pendek.
$S_{D1}$	= parameter respons percepatan periode 1 detik.
$S$	= jarak 1 meter atau 1000 mm.
$s$	= spasi begel balok atau spasi tulangan plat, mm.
$T_n$	= momen puntir (torsi) nominal, Nmm.
$T_u$	= momen puntir (torsi) perlu atau torsi terfaktor, Nmm.
$U$	= kuat perlu atau beban terfaktor, N, N/mm, atau Nmm.
$V_c$	= gaya geser yang dapat ditahan oleh beton, N.
$V_n$	= gaya geser nominal pada struktur beton bertulang, N.
$V_s$	= gaya geser yang dapat ditahan oleh tulangan sengkang/begel, N.
$V_u$	= gaya geser perlu atau gaya geser terfaktor, N.
$V_{ud}$	= gaya geser terfaktor pada jarak $d$ dari muka tumpuan, N.
$\alpha$	= faktor lokasi penulangan.
$\beta$	= faktor pelapis tulangan.
$\beta_1$	= faktor pembentuk tegangan beton persegi ekuivalen yang nilainya bergantung mutu beton.
$\gamma$	= faktor ukuran batang tulangan.
$\gamma_c$	= berat beton, kN/m <sup>3</sup> .
$\gamma_t$	= berat tanah diatas fondasi, kN/m <sup>3</sup> .
$\lambda$	= faktor beban agregat ringan.
	= panjang bentang, m.
$\lambda_d$	= panjang penyaluran tegangan tulangan tarik atau tekan, mm.
$\lambda_{db}$	= panjang penyaluran tegangan dasar, mm.
$\lambda_{dh}$	= panjang penyaluran tulangan kait, mm.
$\lambda_{hb}$	= panjang penyaluran kait dasar, mm.

$\lambda_n$	= bentang bersih kolom atau balok, m.
$\phi$	= lambang dimensi batang tulangan polos, mm. = faktor reduksi kekuatan.
$\rho$	= rasio tulangan sebesar $A_{st} / A_g$ untuk kolom, atau $A_s/(b.d)$ untuk balok dan plat, %.
$\rho_{maks}$	= rasio tulangan maksimum sesuai persyaratan penampang struktur, %.
$\rho_{min}$	= rasio tulangan minimal sesuai persyaratan penampang struktur, %.
$\sigma$	= tegangan yang terjadi pada tanah dasar fondasi, Kpa.
$\sigma_{maks}$	= tegangan maksimum yang terjadi pada tanah dasar fondasi, Kpa.
$\sigma_{min}$	= tegangan minimum yang terjadi pada tanah dasar fondasi, Kpa.
$\overline{\sigma}_t$	= daya dukung tanah pada dasar fondasi, Kpa.
$\delta_b$	= faktor pembesar momen untuk kolom tidak dapat bergoyang.
$\delta_s$	= faktor pembesar momen untuk kolom dapat bergoyang.
$\psi$	= derajat hambatan pada ujung kolom yang terjepit (tanpa satuan).
$\psi_A$	= derajat hambatan pada ujung atas kolom.
$\psi_B$	= derajat hambatan pada ujung bawah kolom.
$\psi_e$	= faktor pelapis epoksi pada perhitungan panjang penyaluran tulangan.
$\psi_m$	= nilai rata-rata dari $\psi_A$ dan $\psi_B$ .
$\psi_s$	= faktor ukuran batang pada perhitungan panjang penyaluran tulangan.
$\psi_t$	= faktor lokasi penulangan pada perhitungan panjang penyaluran tulangan.

# **PERANCANGAN GEDUNG HOTEL 4 LANTAI DI DAERAH SOLO BARU SUKOHARJO DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN BIASA**

**Yusuf Adhitya Nugroho**

Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani  
Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta  
e-mail : [yusufadhit0206@gmail.com](mailto:yusufadhit0206@gmail.com)

## **ABSTRAKSI**

Solo Baru adalah salah satu daerah yang berada di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo yang dikembangkan sebagai salah satu pusat perekonomian di Kabupaten Sukoharjo sehingga banyak pendatang melakukan kegiatan perekonomian, dari tingginya pendatang ke Solo Baru menyebabkan tingginya kebutuhan akan penginapan. Hotel menjawab tingginya pendatang dengan fasilitas yang baik. Tugas akhir ini bertujuan untuk menghasilkan hotel 4 lantai dengan sistem rangka pemikul momen biasa (SRPMB). Perencanaan hotel 4 lantai ini menggunakan peraturan (SNI) baru dengan SNI 2847-2013 (Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung) dan SNI 1726-2012 (Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung). Perencanaan hotel 4 lantai ini antara lain balok, kolom, plat, fondasi dan *sloof*. Hotel 4 lantai ini direncanakan pada klasifikasi situs tanah keras (SC) dengan faktor modifikasi respons ( $R$ ) = 3 dan faktor keutamaan bangunan  $I_e = 1,0$ . Mutu beton yang digunakan yaitu  $f'_c = 25$  MPa, kemudian tulangan longitudinal  $f_y = 350$  MPa dan tulangan geser (begel)  $f_{yt} = 320$  MPa. Alat bantu yang digunakan untuk merencanakan antara lain program SAP2000 untuk perhitungan analisis struktur serta program AutoCad untuk merencanakan bentuk dan detail struktur gedung. Hasil perencanaan hotel 4 lantai menggunakan plat atap setebal 10 cm dan plat lantai setebal 12 cm, balok anak berukuran 250/350 mm dan balok utama berukuran 400/600 mm serta kolom berukuran 400/500 mm. Struktur bawah digunakan fondasi telapak menerus dengan kedalaman -2,00 m dan daya dukung tanah  $\bar{\sigma}_t = 125$  kPa dengan ukuran fondasi tebal 0,35 m dan lebar 1,75 m, 2,40 m, 2,50 m, 2,55 m dan 3,00 m.

**Kata Kunci:** perencanaan, sistem rangka pemikul momen biasa, struktur gedung.

## Abstract

Solo Baru is one of the areas that are in Grogol, Sukoharjo district developed as one of the economic centers in Sukoharjo so many newcomers perform economic activities, from the high of migrants into Solo Baru led to high demand for lodging. The hotel replied height migrants with good facilities. This final project aims to produce a 4 storey hotel with bearer ordinary moment frame system (SRPMB). Planning this 4-storey hotel uses rules (SNI) SNI 2847-2013 (Requirements for Structural Concrete Building) and ISO 1726-2012 (Planning Procedures for Earthquake Resistance for Building Structure and Non-Building). Planning a 4th floor hotel include beams, columns, plates, foundations and sloof. 4-storey hotel is planned on the site classification of hard soil (SC) with the response modification factor ( $R$ ) = 3 and the primacy of the building factor  $I_e$  = 1.0. Quality of the concrete used is  $f'_c$  = 25 MPa, then longitudinal reinforcement  $f_y$  = 350 MPa and shear (begel)  $f_{yt}$  = 320 MPa. The tools used to plan, among others SAP2000 program for structural analysis calculations and AutoCad program to plot the shape and detail of the building structure. 4-storey hotel planning results using roof plate thickness of 10 cm and 12 cm thick slab, measuring 250/350 mm joists and girders measuring 400/600 mm and 400/500 mm sized columns. Under the structure of the foundation soles of continuous use with a depth of -2.00 m and the soil bearing capacity = 125 kPa with thick foundation size of 0.35 m and a width of 1.75 m, 2.40 m, 2.50 m, 2.55 m and 3.00 m.

**Keywords:** planning, bearer ordinary moment frame system, the structure of the building.